

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-327391  
(43)Date of publication of application : 16.11.1992

(51)Int.Cl.

B23K 26/02  
B23K 26/08

(21)Application number : 03-094626

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.04.1991

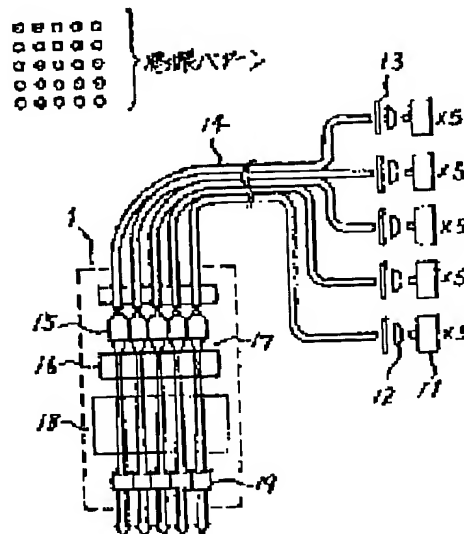
(72)Inventor : NAKAMURA SHOICHIRO

## (54) LASER BEAM MACHINE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the small-sized laser beam machine by scanning laser beams with a semiconductor laser exciting solid-state laser oscillator which can oscillate parallel laser beams and a stack type piezo element.

CONSTITUTION: The LD light rays emitted from plural pieces of LDs 11 are introduced to optical fibers 14. The LD light rays are made incident perpendicularly on a solid-state laser crystal 16 by a rod lens group 15. Such a dichroic coating 17 which does not reflect the LD light rays and totally reflects the solid-state laser beams is applied on this crystal. The Q switch element 18 and a partial transmission mirror group 19 for the solid-state laser beams are provided, by which plural pieces of the parallel laser beams oscillating at multiple axes are obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-327391

(43) 公開日 平成4年(1992)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

B 2 3 K 26/02  
26/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 7920-4E  
B 7920-4E

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号

特願平3-94626

(22) 出願日

平成3年(1991)4月25日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者

中村 正一郎  
東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式  
会社内

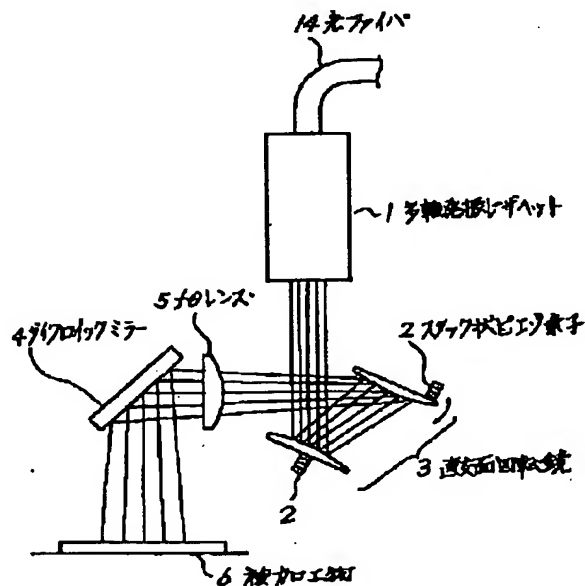
(74) 代理人 井理士 内原 晋

(54) 【発明の名称】 レーザ加工機

(57) 【要約】

【目的】 レーザ加工機の小型化を図る。

【構成】 レーザ光線を集光して被加工物に照射するレーザ加工機において、少なくとも複数本の平行なレーザ光を発振することが可能な半導体レーザ励起固体レーザ発振器と、微小量のスキヤニングを行うための手段と、 $f \cdot \theta$  レンズとを備えたことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光線を集光して、被加工物に照射するレーザ加工機において、少なくとも複数本の平行なレーザ光を発振することが可能な半導体レーザ励起固体レーザ発振器と、微小量のスキャンニングを行うための手段と、 $f \cdot \theta$  レンズとを有することを特徴とするレーザ加工機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はレーザ加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のレーザ加工機において本発明のレーザ加工機の形態に最も近い例として図4に示すようにレーザ発振器21から出射されるレーザ光を2枚の回転鏡で構成されるガルバノメータ24にてスキャンニングを行い、ダイクロイックミラー4で反射させた後、 $f \cdot \theta$  レンズ5にて被加工物6上に集光しレーザ加工を行う一方、ダイクロイックミラー4を通して加工状態が見られる観察光学系23を有する装置があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この従来のレーザ加工機では2枚の回転鏡で構成されるガルバノメータを用いるため、回転鏡可動部分にステッピングモータ等の駆動部が必要となり、スキャンニング部と集光部を合わせた加工光学系が大型化するという欠点があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明のレーザ加工機はレーザ発振器として多軸上でレーザ発振光を得ることができる半導体レーザ励起固体レーザ発振器と、スタック型ビエソ素子で微小量だけレーザ光をスキャンニングする手段を備えている。

【0005】

【実施例】 次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明のレーザ加工機の一実施例の構成図、図2(a)は本発明のレーザ加工機に用いる半導体レーザ(LD)励起多軸発振型固体レーザ発振器の構成の一例を示す図である。

【0006】 まずレーザ発振器について説明する。複数個のLD11(図では25ヶ)より出射されるLD光をレンズ12で光ファイバ14に各々導入する。光ファイバから出射されるLD光をロッドレンズ群15にて固体レーザ結晶16の一端面上の異なる位置に各々垂直に入射させる。この固体レーザ結晶16のLD光入射面にLD光に対し無反射、固体レーザ光に対し全反射となるようなダイクロイックコーティング17を施し、Qスイッチ素子18と固体レーザ光の部分透過鏡群19を設けることにより、多軸で発振する複数本の平行なレーザ光が得られる。レーザ光の発振パターンは図2(b)のようになる。LD光を各々シャッタ13によりON/OFF制御することにより任意の一本を得ることが可能であ

る。

【0007】 以上説明したようなレーザ発振器の多軸発振レーザヘッド1より出射されるレーザ光を、図1に示すように、スタック状ビエソ素子2にて微小回転を行うことができる2枚の回転鏡にて構成される直交面回転鏡3にてスキャンニングして $f \cdot \theta$  レンズ5で被加工物6上に集光して加工を行う。

【0008】 例として、図2(b)に示すように、多軸発振光がたてよこ5本ずつの合計25本得られるとし、被加工物の加工エリアが $25 \times 25 \text{ mm}$ の正方形とすれば、レーザ光1本当たりのスキャンニング範囲はたて・よこ $\pm 2.5 \text{ mm}$ ずつで済むことから回転鏡の回転角は従来の $1/6$ 程度で良く、スタック状ビエソを用いた回転鏡でも充分スキャンニングが可能であることが分かる。

【0009】 図3は本発明のレーザ加工機の第2の実施例の構成図である。多軸発振レーザヘッド1より出射されるレーザ光をレデューサ7に通した後、スタック状ビエソ素子でレーザ光の入射角を変えることができる平行平板基板8を通ることによりレーザ光の光軸を平行シフトし、テレスコープレンズ9を通した後 $f \cdot \theta$  レンズ5にて被加工物6上に集光する。

【0010】 例として $5 \times 5$ 本のレーザ発振光の各々の光軸間隔をレデューサにてたて・よこ $1 \text{ mm}$ にする。平行平板基板の屈折率を1.82(YAG結晶の場合)とし、厚みを $20 \text{ mm}$ とすると $\pm 2.6^\circ$ 入射角を変えることによりビームを $\pm 0.5 \text{ mm}$ シフトすることが可能となる。この例では構成が複雑となるが、第一例よりさらに小型化できる利点を有する。

【0011】 ただし、上記二例においては $f \cdot \theta$  レンズ5を通過するレーザ光はある程度のビーム拡がり角を有しているため $f \cdot \theta$  レンズの焦点では集光しないことは明白であるが、スキャンニング部と $f \cdot \theta$  レンズとの位置関係を選ぶことにより、 $f \cdot \theta$  レンズの焦点位置より少し離れた位置で、レーザ光を集光させることは可能である。

【0012】

【発明の効果】 以上説明したように本発明は多軸発振が可能なLD励起固体レーザ発振器とスタック状ビエソ素子を用いた微小スキャンニング部を有することにより、小型のレーザ加工機を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の構成図。

【図2】 本発明に用いるレーザ発振器の構成図。

【図3】 本発明の第2の実施例の構成図。

【図4】 従来のレーザ加工機の構成図。

## 【符号の説明】

- 1 多軸発振レーザヘッド
- 2 スタック状ビエソ素子
- 3 直交面回転鏡

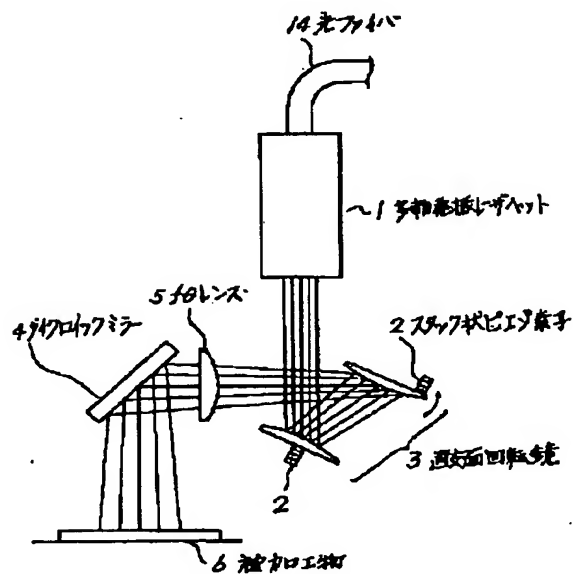
(3)

特開平4-327391

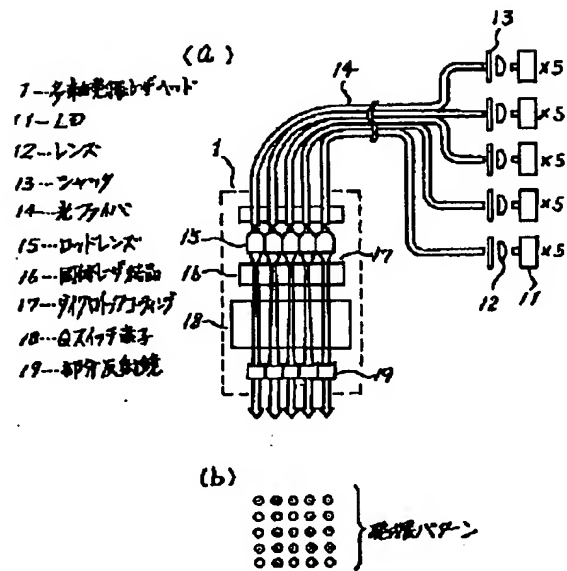
- 3  
4 ダイクロイックミラー  
5  $f \cdot \theta$  レンズ  
6 被加工物  
7 レデューサ  
8 平行平板基板  
8 テレスコープレンズ  
11 LD  
12 レンズ  
13 シャッタ

- 4  
14 光ファイバ  
15 ロッドレンズ  
16 固体レーザー結晶  
17 ダイクロイックコート  
18 Qスイッチ素子  
19 部分反射鏡  
21 レーザ発振器  
23 観察光学系  
24 ガルバノメータ

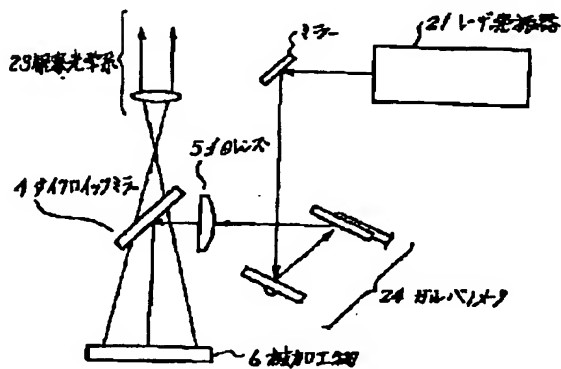
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

- 1 多波長レーザーヘッド
- 4 ダイアフラムミラー
- 5 f $\theta$ レンズ
- 6 被加工物
- 14 光ファイバ
- 17 レジューサ
- 8 平行平板基板
- 9 テレスコープレンズ

